

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑪ **DE 4004941 A1**

⑤1 Int. Cl. 5:  
**A61 B 17/58**

②1 Aktenzeichen: P 40 04 941.8  
②2 Anmeldetag: 16. 2. 90  
④3 Offenlegungstag: 23. 8. 90

DE 4004941 A1

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1

16.02.89 FR 89 02053

⑦1 Anmelder:

Comptoir Lyon-Alemand - Louyot, Paris, FR

⑦4 Vertreter:

Beetz sen., R., Dipl.-Ing.; Beetz jun., R., Dipl.-Ing.  
Dr.-Ing.; Timpe, W., Dr.-Ing.; Siegfried, J., Dipl.-Ing.;  
Schmitt-Fumian, W., Prof. Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.;  
Mayr, C., Dipl.-Phys.Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 8000  
München

⑦2 Erfinder:

Niney, Claude, Forges Les Bains, FR; Grosse,  
Arsène, Strasbourg, FR

⑤4 System für die Durchführung chirurgischer Eingriffe, beispielsweise bei der Behandlung von Brüchen der Wirbelsäule, oder von degenerativen oder Geschwulstschädigungen

Die vorliegende Erfindung hat ein System für die Verwirklichung von chirurgischen Eingriffen zum Gegenstand, bestimmt beispielsweise für die Behandlung von Brüchen der Wirbelsäule oder von degenerativen oder geschwulstartigen oder Geschwulstschädigungen vom Typ mit wenigstens einer osteosynthetischen Platte (10) und einer Anordnung von Schrauben (1) für die Befestigung der Platten.

Gemäß der Erfindung weist jede Schraube im Bereich ihres Gewindeabschnittes eine Seele (2) von unterschiedlichem Durchmesser auf; der Bereich mit schwächstem Durchmesser ist auf der Höhe der Spitze (3) ausgebildet, und der Bereich mit stärkstem Durchmesser ist im Bereich des Kopfes (4) ausgebildet.

Verwendung: chirurgische Behandlungen.



FIG. 1a

DE 4004941 A1

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein System für die Verwirklichung bzw. Durchführung chirurgischer Eingriffe, die beispielsweise für die Behandlung von Brüchen der Wirbelsäule oder von degenerativen oder geschwulstartigen oder Geschwulstschädigungen bestimmt sind.

Es ist bekannt, daß die Behandlung von Brüchen der Wirbelsäule, von gewissen degenerativen Schädigungen, von primitiven oder sekundären Geschwulstschädigungen, sich während chirurgischer Eingriffe vollzieht, die die Verwendung von Platten genannt "osteosynthetisch" erfordern. Diese Platten werden auf endgültige Weise beispielsweise mittels Schrauben fixiert und haben zum Ziel, mehrere Wirbel untereinander zu verbinden, unter Beibehalt ihres Abstandes.

Es wird somit eine Arthrothese (Blockierung des zu behandelnden Gelenks) durchgeführt, unter Wiederherstellung des Gleichgewichts der Wirbelsäule und seiner normalen Krümmung. Dieser Eingriff erlaubt die Bruchherde zu reduzieren.

Dennoch haben die bisher verwendeten Schrauben nicht vollkommen zufriedenstellen können, insbesondere aufgrund ihres schwachen Verankerungsvermögens und nicht ausreichender mechanischer Eigenschaften. Es wurden tatsächlich Schraubenbrüche und in einigen Fällen Ausrisse klinisch festgestellt, aufgrund von Bewegungen des Patienten während der Heilung.

Die vorliegende Erfindung hat zum Ziel, diese Nachteile zu beheben und ein System für die Durchführung von chirurgischen Eingriffen vom vorgenannten Typ zu schaffen, das eine sichere mechanische Verankerung sicherstellt, wobei eine definitive Festlegung der osteosynthetischen Platten garantiert ist.

Die erfindungsgemäße Lösung zum Lösen des technischen Problems besteht aus einem System, das dadurch gekennzeichnet ist, daß die Schrauben eine Festlegung der osteosynthetischen Platten erlauben, die auf der Höhe ihres Gewindebereichs eine Seele von veränderlichem Durchmesser aufweisen, wobei der Bereich des geringsten Durchmessers auf der Höhe der Spitze gebildet ist, während der Bereich des größten Durchmessers auf der Höhe des Kopfes ausgebildet ist.

Derartige Schrauben weisen ein starkes Vermögen der Verankerung im Knochen und eine erhöhte mechanische Widerstandskraft hin zu dem den Knochen austretenden Bereich oder im Bereich auf, der die Platte durchquert. Diese Ausbildung vermeidet jegliches Risiko des Bruchs oder des Herausbrechens der Schrauben, und demzufolge jede ungewünschte Bewegung der osteosynthetischen Platten.

Es ist weiterhin bekannt, daß die Wirbel aus einem Knochen von variabler Dichte und variablem mechanischen Widerstand beiderseits des Wirbels gebildet sind. Somit sind gewisse Bereiche sehr wenig geeignet, eine gute mechanische Verankerung zu erreichen.

Es besteht jedoch auf jedem Wirbel eine Zone, genannt "vertebraler Hilus" ("pedicle vertebrale"), die aus einem dichten Knochen gebildet ist, der eine erhöhte mechanische Widerstandskraft aufweist. Somit ist es wünschenswert, die die Befestigung der osteosynthetischen Platten ermöglichenden Schrauben auf der Höhe dieser Zonen von erhöhter mechanischer Widerstandskraft einzuführen.

Jedoch variiert einerseits der Zwischenhilusabstand für das einzelne Individuum entlang der Wirbelsäule und andererseits dieser Abstand von einem Individuum

zum anderen.

Die bekannten osteosynthetischen Platten erlauben dem Chirurgen bisher nicht ein Material zu verwenden, das die Anbringung der Schrauben in den vorher genannten Zonen ermöglicht.

Insbesondere sind Platten bekannt, die Perforationen in regelmäßigen Abständen aufweisen, wobei, wie auch der Abstand gewählt wird, der Ort der Perforationen nur in beschränktem Maße mit der pedikularen Zone in Übereinstimmung gebracht werden kann. Da das Pedikularintervall ständig wechselt, ist leicht nachzuvollziehen, daß eine Platte, die Perforationen und Schraubenaufnahmen mit konstanten Intervallen aufweist, nur lokal die genannten Perforationen mit der Pedikularzone in Übereinstimmung bringen kann.

Demzufolge ist es unmöglich, bei einem chirurgischen Eingriff die Gesamtheit der Schrauben auf senkrechte Weise zur Platte zu platzieren, so daß man gezwungen ist, die genannten Schrauben entweder schräg oder in Bereiche der Wirbel, die eine nicht ausreichende mechanische Widerstandskraft aufweisen, einzubringen. Die Bewegungen des Patienten induzieren auf der Höhe der Wirbelsäule Torsionskräfte und Biegekräfte, die das Eingeschraubte belasten und die Gefahr hervorrufen, daß es ausreißt. In diesem Hinblick hat man festgestellt, daß die schräg angeordneten Schrauben eine große Tendenz zum Herausreißen und zum Bruch haben.

Um diesen Nachteil zu vermeiden, wurden osteosynthetische Platten vorgeschlagen, die Perforationen und Aufnahmen von Schrauben mit länglicher Form aufweisen. Diese Ausbildung erlaubt, mit größerer Freiheit die Anordnung der Schraube, vorzugsweise im Bereich der pedikularen Zonen zu wählen.

Trotzdem ist die Steifigkeit einer derartigen Anordnung vermindert. Die Schrauben, die die Möglichkeit haben, sich in Längsrichtung aufgrund der länglichen Form der Löcher und somit der so befestigten Platten zu bewegen, erlauben keine Beibehaltung einer konstanten Beabstandung von zwei Wirbeln.

Die vorliegende Erfindung hat ebenfalls zum Ziel, die vorgenannten Nachteile zu vermeiden unter Schaffung eines Systems, das für jeden Patienten eine Möglichkeit der Implantierung von Schrauben in die pedikulare Zone eines jeden Wirbels bietet.

Das erfindungsgemäße System ist zum Lösen des technischen Problems dadurch gekennzeichnet, daß es eine Anordnung aus osteosynthetischen Platten aufweist, deren Durchbrüche bzw. Perforationen und Aufnahmen von Schraubenköpfen entlang von unterschiedlichen Ausbildungen angeordnet sind, derart, um für jeden Patienten die Übereinstimmung mit wenigstens zwei pedikularen Zonen sicherzustellen.

Gemäß einer besonderen Eigenschaft der vorliegenden Erfindung sind die vorgenannten Perforationen und Aufnahmen angeordnet

- entweder mit unterschiedlichen Intervallen auf derselben Platte,
- oder in regelmäßigen Abständen auf einer Platte, wobei die Intervalle von einer Platte zu einer anderen variieren.

Vorteilhafterweise variieren die vorgenannten Intervalle auf derselben Platte oder von einer Platte zur anderen von 12,5 bis 17,5 mm.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden deutlicher anhand der nachfolgenden Beschreibung unter Bezugnahme auf die

ausschließlich beispielhaft angegebenen Darstellungen von derzeit bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung. Darin zeigt:

**Fig. 1a** eine prinzipielle Längsschnittdarstellung einer Schraube eines erfindungsgemäßen Systems;

**Fig. 1b** eine vergrößerte Ansicht eines Details von **Fig. 1**;

**Fig. 2a** eine Schnittansicht einer osteosynthetischen Platte eines erfindungsgemäßen Systems;

**Fig. 2b** eine Ansicht von oben auf die osteosynthetische Platte von **Fig. 2a**.

In **Fig. 1** ist eine Schraube eines erfindungsgemäßen Systems zur Verwirklichung bzw. Durchführung von chirurgischen Eingriffen dargestellt.

Diese durch den Pfeil 1 allgemein dargestellte Schraube weist eine zentrale Seele 2 von unterschiedlichem Durchmesser auf, wobei der geringste Durchmesser im Bereich der Spitze 3 der Schraube ausgebildet ist, während der Bereich des stärksten Durchmessers im Bereich ihres Kopfes 4 ausgebildet ist.

Der Durchmesser kann kontinuierlich oder diskontinuierlich zum Bereich in der Nähe des Kopfes ansteigen.

Die Mittenseele 2 weist ein Gewinde auf, welches eine starke Verankerung ermöglicht, von dem ein Detail in **Fig. 1b** dargestellt ist. Die Form dieses Gewindes, wie in **Fig. 1a** und **1b** dargestellt, ist integraler Bestandteil der vorliegenden Beschreibung.

Die **Fig. 2a** und **2b** zeigen eine osteosynthetische Platte eines erfindungsgemäßen Systems. Eine derartige Platte 10 weist eine Anordnung von Perforationen und Aufnahmen 11 für die Schraubenköpfe auf.

Gemäß der Erfindung wird eine Anordnung von Platten mit unterschiedlichen Längen erzeugt, die verschiedene Konfigurationen aufweisen. Beispielsweise wird für die Arthrothese von drei Wirbeln ein Satz von mehreren Platten mit fünf Löchern, wie in den Figuren dargestellt, erzeugt. Eine jede der Platten ist durch ein Intervall zwischen Perforationen gekennzeichnet, das von den Intervallen der anderen Platten unterschiedlich ist.

Man schafft somit, daß der Chirurg im Moment des Eingriffs aus den Plattensätzen wählen kann, jene, die am besten mit den Pedikularintervallen des Patienten in der operierten Zone übereinstimmen, was erlaubt, eine Anordnung der Schrauben senkrecht zum Pedikül bzw. Hilus zu schaffen.

Im dargestellten Beispiel weist die Platte 10 einer Reihe von Platten mit fünf Löchern drei Perforationen *k*, *l*, *m* auf, die dazu bestimmt sind, in Übereinstimmung mit drei pedikularen Zonen und zwei Zwischenlöchern zu kommen, die gegebenenfalls dazu bestimmt sind, komplementäre Schrauben aufzunehmen.

Gemäß demselben Prinzip kann ein Satz von Platten mit sieben Löchern erzeugt werden für die Operationen, die vier Wirbel umfassen usw.

Die Perforationen und Aufnahmen können auf gleichmäßige Weise beabstandet auf der Platten angeordnet sein, wobei die Intervalle zwischen zwei aufeinanderfolgenden Löchern von einer zur anderen Platte variieren.

Die Perforationen und Anordnungen können ebenfalls mit variablen Intervallen auf jeder Platte angeordnet sein.

In den beiden Fällen können die Intervalle zwischen zwei aufeinanderfolgenden Löchern zwischen 12,5 bis 17,5 mm variieren.

Darüberhinaus können die osteosynthetischen Platten gerade sein oder einen leichten Krümmungsradius (**Fig. 2a** und **2b**) aufweisen und reversibel sein, d.h. verwendbar sein auf der konkaven oder konvexen Seite.

Das System für die Verwirklichung von chirurgischen Eingriffen, das oben beschrieben wurde, weist eine Vielzahl von Vorteilen auf:

- es schafft eine Lösung für eine einfache Implantation von Schrauben in die pedikulare Zone eines jeden Wirbels;
- es garantiert einen Widerstand gegen Herausreißen und Brüche der Schrauben.

#### Patentansprüche

1. System für die Durchführung von chirurgischen Eingriffen, beispielsweise bestimmt für die Behandlung von Brüchen der Wirbelsäule oder von degenerativen oder geschwulstartigen Schädigungen, vom Typ mit wenigstens einer osteosynthetischen Platte und einer Anordnung von Schrauben für das Befestigen der genannten Platten, dadurch gekennzeichnet, daß die Schrauben (1) auf der Höhe ihres Gewindebereiches eine Seele (2) von unterschiedlichem Durchmesser aufweisen, wobei der Bereich des schwächsten Durchmessers im Bereich der Spitze (3) und der Bereich des stärksten Durchmessers im Bereich des Kopfes (4) ausgebildet ist.
2. System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es eine Anordnung von osteosynthetischen Platten aufweist, deren Perforationen und Aufnahmen von Schraubenköpfen gemäß bestimmten Konfigurationen angeordnet sind, derart, daß für jeden Patienten die Übereinstimmung mit wenigstens zwei pedikularen Zonen sichergestellt ist.
3. System nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Perforationen und Aufnahmen (11) in unterschiedlichen Intervallen auf derselben Platte angeordnet sind.
4. System nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Perforationen und Aufnahmen (11) in regelmäßigen Abständen auf derselben Platte angeordnet sind, wobei die Intervalle bzw. Abstände von einer zur anderen Platte sich ändern.
5. System nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die vorgenannten Intervalle auf derselben Platte oder von einer Platte zur anderen von 12,5 bis 17,5 mm variieren.
6. System nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die osteosynthetischen vorgenannten Platten einen leichten Krümmungsradius aufweisen.
7. System nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die zentrale Seele (2) einer jeden vorgenannten Schraube ein Gewinde mit starkem Verankerungsvermögen trägt, dessen Form jene ist, wie in **Fig. 1b** dargestellt.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

